

Geodätische Kreis- und Kugelkoordinaten

Krummlinige projektive Geometrie
Funktionentheorie • Kinematik

Eberhard Mittermayer

Bibliothek Geodäsie Inv. Nr. 935

Wissenschaft und Technik Verlag
Berlin

Inhaltsverzeichnis

1	Geodätische Kreiskoordinaten	11
1.1	Definition	11
1.1.1	Die Ortsfunktion $y(r, \bar{u})$	15
1.1.2	Die Ortsfunktion $x(r, \bar{u})$	27
1.1.3	Die Ortsfunktion $h(r, \bar{u})$	37
1.2	Das Linienelement ds	43
1.3	Die Kreisfläche	48
1.4	Zum Tangentenvektor an die r -Linie	50
1.5	Die Krümmung der Koordinatenlinien	58
1.5.1	Krümmung der r -Linien	58
1.5.2	Krümmung der \bar{u} -Linien	75
1.6	Implizite Darstellung der Koordinatenlinien	77
1.7	Die trigonometrischen Funktionen als Ortsfunktionen	81
1.7.1	Definition	81
1.7.2	Die trigonometrischen Funktionen als Funktion von r	84
1.7.3	Die trigonometrischen Funktionen als Funktion von \bar{u}	102
1.8	Geodätische Kreiskoordinaten und Kinematik	108
1.8.1	Einführung	108
1.8.2	Kinematik der geographischen Länge λ	113
1.8.3	Kinematik des Winkels α	123
1.8.4	Kinematik der Dreieckswinkel A, B, C	127
1.8.5	Der Ortsvektor $\vec{X}[r(t), \bar{u}]$	140
1.8.6	Der Geschwindigkeitsvektor $\dot{\vec{X}}[r(t), \bar{u}]$	163
1.8.7	Der Beschleunigungsvektor $\ddot{\vec{X}}[r(t), \bar{u}]$	172
2	Geodätische Kugelkoordinaten	191
2.1	Grundlagen	191
2.1.1	Das orientierte begleitende Dreibein	191
2.1.1.1	Das orientierte begleitende Dreibein und Kinematik	201
2.1.2	Die sphärische Meridiankonvergenz c als Ortsfunktion	205
2.2	Definition geodätischer Kugelkoordinaten $P(r, \bar{u}, \bar{v})$	209
2.2.1	Das Linienelement ds	214

2.2.2	Das Volumenelement dV	220
2.2.3	Das Flächenelement dO	222
2.3	Zum Tangentenvektor an die r -Linie	223
2.4	Die Krümmung der Koordinatenlinien	232
2.4.1	Krümmung der r -Linien	232
2.4.2	Krümmung der \bar{u} -Linien	236
2.4.3	Krümmung der \bar{v} -Linien	237
2.5	Die sphärische Meridiankonvergenz als Ortsfunktion $c(r, \bar{u}, \bar{v})$	239
2.6	Zur Raumstrecke im Koordinatensystem geodätischer Kugelkoordinaten	245
2.6.1	Der Abstand d_{ij} als Funktion von r	245
2.6.2	Die Pfeilhöhe h_{ij} als Funktion von r	254
2.6.3	Die Bogenlänge des Großkreises s_{ij} als Funktion von r	255
2.6.4	Der Abstand D_{ij} als Funktion von r	256
2.7	Projektionen der r -Linie	259
2.7.1	Projektion P''' in die (x, y) -Ebene	259
2.7.2	Projektion P'' in die (x, z) -Ebene	261
2.7.3	Projektion P' in die (y, z) -Ebene	262
2.7.3.1	Der Abstand \tilde{p} als Funktion von r	264
2.7.3.2	Der Abstand d'_{ij} als Funktion von r	268
2.7.3.3	Das Azimut A als Funktion von r	272
2.7.3.4	Das Rechteck F als Funktion von r	273
2.7.3.5	Die Steigung $\tan \alpha$ als Funktion von r	275
2.7.3.6	Die Krümmung κ' als Funktion von r	280
2.8	Die meridiantreue Projektion der Kugel $r = R$ in die Ebene als Lösung einer Anfangswertaufgabe (AWA)	284
2.8.1	Einleitung	284
2.8.2	Die Methode	284
2.9	Transversale geodätische Kugelkoordinaten $P(r, u, v)$	300
2.9.1	Der Ortsvektor $\vec{X}(r, u, v)$	300
2.9.2	Das Linienelement ds	302
2.9.3	Transformation $P(r, \bar{u}, \bar{v}) \rightarrow P(r, u, v)$	306
2.9.4	Inverse Transformation $P(r, u, v) \rightarrow P(r, \bar{u}, \bar{v})$	310
2.9.5	Das orientierte begleitende Dreibein der r -Linie	312
2.10	Geodätische Polarkoordinaten $P(r, A, S)$	315
2.10.1	Der Ortsvektor $\vec{X}(r, A, S)$	315
2.10.2	Das Linienelement ds	319
2.10.3	Das Volumenelement dV	323
2.10.4	Transformation $P(r, A, S) \rightarrow P(r, \bar{u}, \bar{v}) \rightarrow P(r, A, S)$	325
2.10.5	Transformation $P(r, A, S) \rightarrow P(r, u, v) \rightarrow P(r, A, S)$	330
2.10.6	Die sphärische Meridiankonvergenz als Ortsfunktion	332

2.10.7	Das orientierte begleitende Dreibein der r -Linie	334
2.10.8	Geodätische Polarkoordinaten und Kinematik	336
2.10.8.1	Der Ortsvektor	336
2.10.8.2	Der Geschwindigkeitsvektor	337
2.10.8.3	Der Beschleunigungsvektor	338
2.10.8.4	Die Zentralkraft	340

Literatur